

Perbandingan Model Kurva Produksi Susu pada Periode Laktasi 1 dan 2 Sapi Friesian Holstein Berdasarkan Catatan Harian

(The Comparison of Milk Production Curve Model on 1st and 2nd Lactation Friesian Holstein Based on the Daily Record)

Kunto Nugroho, Asep Anang, dan Heni Indrijani

Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung – Sumedang KM. 21

Email: nugrohokunto@gmail.com

Abstrak

Penelitian berjudul Perbandingan Model Kurva Produksi Susu pada Periode Laktasi 1 dan 2 Sapi Friesian Holstein Berdasarkan Catatan Harian telah dilaksanakan pada Mei 2015 di BBPTU Baturraden. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model kurva produksi susu yang memiliki akurasi kecocokan terhadap produksi susu harian pada periode laktasi 1 dan 2. Jumlah catatan yang dipergunakan sebanyak 18,476 catatan terdiri dari 31 ekor induk dewasa pada periode laktasi 1 dan 2 yang diperoleh sejak 2008 hingga 2015. Rataan produksi susu harian pada periode laktasi 1 sebesar $15,8 \pm 0,0538$ kg/hari dan pada periode laktasi 2 sebesar $15,4 \pm 0,0601$ kg/hari. Model Ali & Schaeffer, Yadav, dan Wood menunjukkan akurasi tertinggi pada periode laktasi 1 dibandingkan 8 model lainnya, yaitu r sebesar 0,99171, 0,99032, dan 0,97723 dan Se sebesar 0,43, 0,46, dan 0,71. Model Ali & Schaeffer, Dave, dan Yadav menunjukkan akurasi tertinggi pada periode laktasi 2 dibandingkan 8 model lainnya, yaitu r sebesar 0,99423, 0,98861, dan 0,98819 dan Se sebesar 0,44, 0,61, dan 0,63.

Kata kunci: friesian holstein, kurva produksi susu

Abstract

The research entitled *The Comparison of Milk Production Curve Model on 1st and 2nd Lactation Friesian Holstein Based on the Daily Record* has been carried out in May 2015 in BBPTU Baturraden. The purpose of this research was to determine the model of milk production curve that has an accuracy of fitting for daily milk production on 1st and 2nd lactation. This research used 18,476 records consists of 31 cows in on 1st and 2nd lactation from period 2008 to 2015. The mean of daily milk production in the 1st lactation was 15.8 ± 0.0538 kg/day and for the 2nd lactation was 15.4 ± 0.0601 kg/day. Model Ali & Schaeffer, Yadav, and Wood showed the highest accuracy on the 1st lactation compared to eight other models, namely r of 0.99171, 0.99032, and 0.97723 and Se of 0.43, 0.46, and 0.71. Model Ali & Schaeffer, Dave, and Yadav showed the highest accuracy in the 2nd lactation compared to eight other models, namely r of 0.99423, 0.98861, and 0.98819 and Se of 0.44, 0.61, and 0.63.

Keywords: friesian holstein, milk production curve

Pendahuluan

Produksi susu berlangsung selama sapi perah berada dalam periode laktasi. Produksi susu harian selama periode laktasi tidaklah konstan, produksi susu cenderung meningkat hingga waktu tertentu dan kemudian menurun hingga akhir periode laktasi atau kering kandang. Satu periode laktasi umumnya berlangsung selama 10 bulan, dengan standar jumlah hari adalah 305 hari.

Produksi susu akan meningkat 50-80% dari maksimum produksi dalam beberapa

hari setelah melahirkan (Holmes & Wilson, 1987). Di Indonesia, berdasarkan penelitian di Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah, puncak produksi susu terjadi antara minggu keempat hingga kedelapan, kemudian terjadi penurunan produksi hingga akhir masa laktasi (Talib, dkk., 2000; Anang & Indrijani, 2011). Perubahan produksi susu harian ini yang menyebabkan munculnya kurva produksi susu. Model kurva produksi susu telah tercatat sebanyak dua puluh model yang dikembangkan sejak Tahun 1923 (Papajcsik dan Bodero, 1988; Dematawewa dkk., 2006).

Tahun 1970an, pendugaan produksi susu mulai ditingkatkan dengan mempertimbangkan catatan *test day* awal hingga terakhir menggunakan regresi non linier membentuk kurva laktasi (Shook, dkk., 1980; Norman, dkk., 1999). Model Wood adalah model yang pertama populer digunakan untuk keseluruhan laktasi, model ini dikembangkan oleh Wood (1967). Model Eksponensial Wilmink yang dikembangkan oleh Wilmink (1987), Model Michaelis-Menten Eksponensial dikembangkan oleh Rook dkk. (1993) (Dematawewa dkk., 2006), dan banyak model lainnya.

Estimasi kurva produksi akan memberi tambahan informasi ekonomis, efektifitas biologis, dan data pendukung kebijakan manajemen (skema pemerahan, pakan, afkir, fertilitas dan status kesehatan) (Groosman & Koops, 1988; Ural & Koskan, 2014). Kurva produksi digunakan untuk mengestimasi produksi susu di masa yang akan datang dari populasi atau individu ternak

apakah akan dipertahankan atau diafkir (Lombaard, 2006; Seyed-Sharifi, dkk., 2009; Gantner, dkk., 2010; Ural & Koskan, 2014).

Materi dan Metode

Materi penelitian ini adalah data produksi susu sapi perah di BBPTU Baturraden, Purwokerto, Jawa Tengah. Data catatan produksi susu yang digunakan berasal dari 31 ekor induk dewasa yang berasal dari catatan produksi susu sejak tahun 2008 hingga 2015, pada periode laktasi I dan II.

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi kasus di BBPTU Baturraden, Purwokerto, Jawa Tengah. Metode pengambilan data menggunakan *purposive sampling* dengan pertimbangan kelengkapan catatan individu yang meliputi identitas ternak, identitas tetua, dan catatan produksi susu mencapai 305 hari.

Model kurva produksi susu yang dipergunakan adalah sebagai berikut: (Tabel 1)

Tabel 1. Model Kurva Produksi Susu

No.	Tahun	Penulis	Model
1.	1923	Brody dkk. ^a	$y_n = ae^{-bn}$
2.	1967	Wood ^a	$y_n = an^b e^{-cn}$
3.	1971	Dave ^a	$y_n = a + bn - cn^2$
4.	1977	Cobby & Le Du ^a	$y_n = a - bn - ae^{-cn}$
5.	1977	Yadav dkk. ^a	$y_n = \frac{n}{a+bn+cn^2}$
6.	1982	Singh & Gopal ^a	$y_n = a - bn + c \ln(n)$
7.	1987	Ali & Schaeffer ^b	$y_n = a + b\gamma + c\gamma^2 + d\omega + e\omega^2$
8.	1987	Wilmink ^a	$y_n = a + be^{kn} + cn$
9.	1995	Guo & Swalve ^a	$y_n = a + b\sqrt{n} + c \ln(n)$
10.	1966	Nelder ^c	$y_n = a + bn^{-1} + cn dn^2 + ft^3$
11.	2008	Pollott ^d	$y_t = \frac{MS}{1+(z \times e^{[-0.1(t-150)])}} \times (2 - e^{[DR(t-150)]})$

Sumber:

a : Quiin dkk. (2005)

b : Ali & Schaeffer (1987)

c : Indrijani (2009)

d : Albarran & Pollott (2008)

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2\} \times \{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

r : Koefisien korelasi

x : Produksi susu 305 hari dugaan

y : Produksi susu 305 hari sebenarnya

(Sudjana, 2005)

Akurasi model kurva produksi susu diukur menggunakan koefisien korelasi dan standar eror :

1. Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi (r), digunakan untuk mengetahui akurasi dalam menduga produksi susu. Koefisien korelasi menjelaskan keeratan produksi susu dugaan (x) terhadap produksi susu sebenarnya (y). Koefisien korelasi memiliki rentang 0 hingga 1, semakin mendekati 1 menunjukkan model regresi memiliki akurasi yang tinggi dalam menduga produksi susu.

2. Standar Error

Standar eror, digunakan untuk melihat besar penyimpangan produksi susu dugaan terhadap produksi sebenarnya. Semakin rendah nilai standar eror menunjukkan produksi susu dugaan mendekati produksi susu sebenarnya

$$Se = \sqrt{KT \text{ Galat}}$$

Keterangan:

Se : Standar eror

KT Galat : Kuadrat Total Galat dari analisis varian model produksi susu

(Analisa data menggunakan program SAS 9.0)

Hasil dan Pembahasan

Pemerahan sapi perah di BBPTU Baturraden dilakukan sebanyak 2 kali per hari, yaitu pada pagi dan malam hari dengan selang waktu pemerahan per 12 jam. Hasil pemerahan tersebut dicatat per individu pagi dan sore, kemudian dijumlahkan untuk memperoleh catatan produksi susu harian. Catatan produksi susu di BBPTU Baturraden pada tahun 2008 hingga 2015 diperoleh 18.476 catatan produksi susu harian. Data diperoleh dari sapi perah betina dewasa yang

berproduksi pada laktasi 1 dan 2 sebanyak 31 ekor.

Tabel 2 memperlihatkan produksi susu harian pada periode laktasi 1 dan 2. Pemerahan dilaksanakan 2 kali per hari, yaitu pada pukul 08.00 WIB dan 21.00 WIB. Rataan produksi susu pagi hari pada periode laktasi 1 sebesar $8,3 \pm 0,0306$ kg/hari dan pada laktasi 2 sebesar $7,9 \pm 0,335$ kg/hari. Rataan produksi susu malam hari pada periode laktasi 1 sebesar $7,5 \pm 0,0261$ kg/hari dan pada periode laktasi 2 sebesar $7,5 \pm 0,0294$ kg/hari. Hasil ini memperlihatkan produksi susu pagi hari cenderung lebih tinggi dibandingkan produksi susu malam hari, yang dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan mikro (suhu dan kelembaban) yang lebih ideal pada pukul 21.00 – 08.00 WIB. Kondisi lingkungan yang ideal tidak menyebabkan terjadinya stres panas pada sapi perah sehingga konsumsi pakan lebih optimal dimanfaatkan untuk produksi susu. Kondisi stres panas pada sapi perah dapat menyebabkan penurunan *feed intake* dan produksi susu (Gantner dkk., 2011). Aktivitas sapi perah di malam hari yang lebih rendah dibandingkan pada siang hari juga memungkinkan pemanfaatan energi yang lebih optimal untuk produksi susu. Produksi susu harian pada periode laktasi 1 sebesar $15,8 \pm 0,0538$ kg/hari menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan produksi susu harian pada periode susu yang sama di BPPT-SP Cikole sebesar $11,9 \pm 2,7$ kg/hari (Anggraeni, dkk., 2008). Hasil ini menunjukkan manajemen yang diterapkan di BBPTU Baturraden telah mampu mengoptimalakan potensi genetik dari sapi keturunan impor.

Tabel 2. Deskripsi Statistik Produksi Susu Harian

Laktasi	N	Variable	Mean (kg)	Std Dev	KV (%)	Std Error
1	31	Prod Pagi	8,3	2,94	35,34	0,0306
		Prod Malam	7,5	2,51	33,40	0,0261
		Prod Total	15,8	5,17	32,69	0,0538
2	31	Prod Pagi	7,9	3,22	40,90	0,0335
		Prod Malam	7,5	2,82	37,61	0,0294
		Prod Total	15,4	5,78	37,60	0,0601

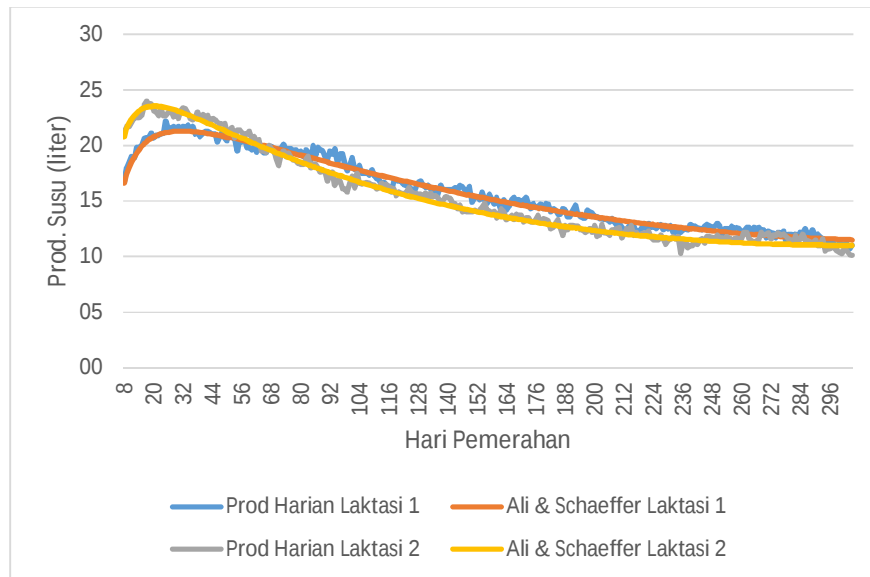
Tabel 3. Perbandingan Model Kurva Produksi Susu Periode Laktasi 1 dan 2

No.	Model	Laktasi 1		Laktasi 2	
		r	Se	r	Se
1.	Ali & Schaeffer	0,99171	0,43	0,99423	0,44
2.	Pollott	0,95522	0,99	0,90106	1,76
3.	Wood	0,97723	0,71	0,97686	0,87
4.	Wilmink	0,96861	0,83	0,95965	1,14
5.	Brody	0,97023	0,81	0,97466	0,91
6.	Dave	0,97101	0,79	0,98861	0,61
7.	Cobby & Le Du	0,97576	0,73	0,94935	1,27
8.	Yadav	0,99032	0,46	0,98819	0,63
9.	Singh & Gopal	0,96631	0,86	0,97071	0,97
10.	Guo & Swalve	0,97673	0,72	0,97577	0,89
11.	Nelder	0,87488	1,62	0,87482	1,96

Tabel 3 memperlihatkan akurasi model produksi susu terhadap kecocokannya dengan produksi susu harian sebenarnya, akurasi menggunakan koefisien korelasi dan standar error. Koefisien korelasi menunjukkan keeratan hubungan antara produksi susu harian dugaan terhadap produksi susu harian sebenarnya dimana peningkatan produksi susu harian dugaan selalu diikuti dengan peningkatan produksi susu harian sebenarnya pada titik yang sangat berdekatan apabila koefisien korelasi mendekati 1. Standar error menunjukkan tingkat penyimpangan produksi dugaan terhadap produksi susu sebenarnya.

Tiga model dengan akurasi tertinggi pada periode laktasi 1 adalah model Ali &

Schaeffer; r sebesar 0,99171 dan Se sebesar 0,43, model Yadav; r sebesar 0,99032 dan Se sebesar 0,46, dan model Wood; r sebesar 0,97723 dan Se 0,71. 3 model dengan akurasi tertinggi pada periode laktasi 2 adalah model Ali & Schaeffer; r sebesar 0,99423 dan Se sebesar 0,44, model Dave; r sebesar 0,98862 dan Se sebesar 0,61, dan model Yadav; r sebesar 0,98819 dan Se sebesar 0,63. Model Ali & Schaeffer menunjukkan akurasi tertinggi dibandingkan model lainnya, hasil ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan hasil serupa (Quinn dkk., 2005. Silvester dkk., 2006. Anang dkk., 2010).

**Gambar 1. Kurva Produksi Susu Periode Laktasi 1 dan 2**

Berdasarkan model Ali & Schaeffer peningkatan produksi susu harian terjadi hingga puncak produksi yang terjadi pada minggu hari pemerahan ke-26 atau minggu ke-4 sebesar 21,3 liter/hari pada laktasi 1 dan hari pemerahan ke-23 atau minggu ke-4 sebesar 23,5 liter/hari pada laktasi 2. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa puncak produksi susu sapi perah terjadi antara minggu ke-4 hingga ke-8 (Talib, dkk., 2000; Anang & Indrijani, 2011). Produksi susu kemudian akan menurun hingga akhir masa laktasi yaitu hari pemerahan ke-305 yang merupakan produksi susu terendah, yaitu 11,5 liter/hari pada laktasi 1 dan 11,0 liter/hari pada laktasi 2.

Gambar 1 memperlihatkan produksi susu harian sebenarnya dan produksi susu harian dugaan pada laktasi 1 dan 2. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa terdapat perbedaan awal produksi susu dimana awal produksi susu pada laktasi 1 lebih rendah dibandingkan pada laktasi 2, sementara penurunan produksi lebih cepat terjadi pada laktasi 2 dibandingkan pada laktasi 1. Hasil regresi model Ali & Schaeffer tetap mampu menyesuaikan bentuk kurva seperti produksi susu harian sebenarnya, menunjukkan bahwa model Ali & Schaeffer memiliki kemampuan yang baik dalam menyesuaikan bentuk kurva produksi susu harian.

Kesimpulan

Model kurva produksi susu Ali & Schaeffer dan Yadav memiliki akurasi dan kemampuan penyesuaian terhadap produksi susu harian sebenarnya di BBPTU Baturraden pada periode laktasi 1 dan 2.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran dan BBPTU Baturraden yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Albarrán-Portillo, B., & G. E. Pollott. 2008. Genetic parameters derived from using a biological model of lactation on records of commercial dairy cows. *J. Dairy Sci.* 91:3639–3648.

[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(08\)71078-6/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(08)71078-6/pdf)

Access date: 20 Juli 2015

Ali T.E. & L. R. Schaeffer. 1987. Accounting for covariances among test day milk yields in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 67: 637-644. <http://pubs.aic.ca/doi/abs/10.4141/cjas-87-067>

Access date: 5 Juli 2015

Anang, A., & H. Indrijani. 2011. Faktor koreksi lama laktasi ke produksi susu 305 hari pada sapi perah friesland holstein di BBPTU-SP Baturraden. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan Ke-3, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Sumedang.

Anang A., H. Indrijani, & D. Taripin. 2010. Analisis Efek Tetap dalam Evaluasi Genetik Produksi Susu pada Sapi Perah Menggunakan Catatan Test Day di Indonesia. *JITV Vol.* 15: 2. Th. 2010: 138-146.

<http://oaji.net/articles/2015/1610-1424418424.pdf>

Access date: 5 Juli 2015

Anggraeni A., Y Fitriyani., A Atabany., dan I Komala. 2008. Penampilan Produksi Susu Dan Reproduksi Sapi Friesian-Holstein Di Balai Pengembangan Perbibitan Ternak Sapi Perah Cikole, Lembang. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, 2008.

Dematawewa C.M.B., R. E. Pearson, & P. M. VanRaden†. 2007. Modeling extended lactations of holsteins. *American Dairy Science Association. J. Dairy Sci.* 90:3924–3936.

[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(07\)71849-0/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(07)71849-0/pdf)

Access date: 16 Juli 2015

Gantner, V., P. Mijic., K. Kuterovac., D. Solic., dan R. Gantner. 2011. Temperature Humidity Index Values And Their Significance On The Daily Production Of Dairy Cattle. Original Scientific Paper – Izvorni znanstveni rad. UDK: 637.112.

<http://hrcak.srce.hr/file/97634>

Access date: 7 Juli 2015

- Holmes C.W., dan Wilson G.F. 1987. *Milk production from pasture*. Butterworths of New Zealand (Ltd). New Zealand. 162-193.
- Indrijani H. 2009. Perkembangan evaluasi genetik sapi perah berdasarkan produksi susu. *Wartazoa*. 19: 1.
- Norman H. D., P. M. Vanraden, J. R. Wright, & J. S. Clay. 1999. Comparison of test interval and best prediction methods for estimation of lactation yield from monthly, A.M.–P.M., And Trimonthly Testing. *J Dairy Sci* 82:438–444.
- [http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(99\)75250-1/pdf](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(99)75250-1/pdf)
Access date: 20 Juli 2015
- Quinn N., L. Killen., dan F. Buckley. 2005. Empirical algebraic modelling of lactation curves using Irish Data. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 44: 1–13, 2005. <http://teagasc.ie/research/journalarchives/.../220.pdf>
Access date: 20 Juli 2015